

© EPODOC / EPO

PN - JP9073873 A 19970318
PD - 1997-03-18
PR - JP19950254634 19950905
OPD - 1995-09-05
TI - HOLDER DRIVE
IN - NAKAYA MAKOTO
PA - NISSIN ELECTRIC CO LTD
IC - H01J37/317 ; B25J9/06 ; C23C14/48 ; C23C14/50 ; H01L21/265 ;
H01L21/68

© WPI / DERWENT

TI - Wafer holder driver for impurity ion injector - comprises linear slider coupled to ball screw connected to drive system and swivel arm
PR - JP19950254634 19950905
PN - JP9073873 A 19970318 DW199721 H01J37/317 006pp
PA - (NDEN) NISSHIN ELECTRICAL CO LTD
IC - B25J9/06 ; C23C14/48 ; C23C14/50 ; H01J37/317 ; H01L21/265 ; H01L21/68
AB - J09073873 A linear slider is coupled to a ball screw connected to a drive motor and attached to a swivel arm.
- ADVANTAGE - The wafer holder can be swept uniformly.
- (Dwg.1/6)
OPD - 1995-09-05
AN - 1997-233279 [21]

© PAJ / JPO

PN - JP9073873 A 19970318
PD - 1997-03-18
AP - JP19950254634 19950905
IN - NAKAYA MAKOTO
PA - NISSIN ELECTRIC CO LTD
TI - HOLDER DRIVE
AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a holder drive which, using a small-capacity motor that rotates at a constant speed, can mechanically scan an oscillating-arm-mounted holder in such a way that its velocity component in Y direction is constant.
- SOLUTION: This holder drive30 converts the rotation of a drive motor by means of a ball screw38 and a ball nut 40 into the rectilinear movement of a slider 44, which is in turn converted by a

connecting mechanism 50 into the oscillating rotation of a drive arm 36, with the oscillating rotation subsequently oscillating and rotating an oscillating arm 12 mounted on the same arm shaft 32 as the drive arm 36. A holder 8 for holding a wafer 6 is mounted near the end of the oscillating arm 12.

I - H01J37/317 ;B25J9/06 ;C23C14/48 ;C23C14/50 ;H01L21/265 ;H01L21/68

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-73873

(43)公開日 平成9年(1997)3月18日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 37/317			H 0 1 J 37/317	B
B 2 5 J 9/06			B 2 5 J 9/06	D
C 2 3 C 14/48			C 2 3 C 14/48	Z
14/50			14/50	K
H 0 1 L 21/265			H 0 1 L 21/68	A
審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 6 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-254634

(22)出願日 平成7年(1995)9月5日

(71)出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72)発明者 中矢 良

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

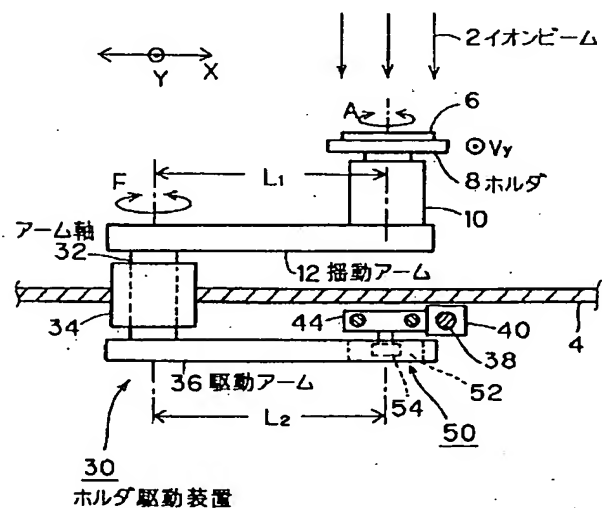
(74)代理人 弁理士 山本 恵二

(54)【発明の名称】 ホルダ駆動装置

(57)【要約】

【課題】 定速度回転でしかも容量の小さなモータで、揺動アームに取り付けられたホルダを、そのY方向の速度成分が一定になるように機械的に走査することができるホルダ駆動装置を提供する。

【解決手段】 このホルダ駆動装置30は、駆動モータの回転をボールねじ38およびボールナット40によってスライダ44の直線運動に変換し、それを連結機構50によって駆動アーム36の揺動回転に変換し、この揺動回転によって駆動アーム36と同一のアーム軸32に取り付けられた揺動アーム12を揺動回転させる構成である。揺動アーム12の先端部付近には、ウェーハ6保持用のホルダ8が取り付けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空容器内において、揺動アームを所定角度範囲内で往復旋回させて、当該揺動アームの一端部付近に取り付けられたウェーハ保持用のホルダを、そのY方向の速度成分が一定になるように機械的に往復走査するホルダ駆動装置において、前記真空容器を貫通して前記揺動アームの他端部付近にほぼ直交するように取り付けられたアーム軸と、このアーム軸が真空容器を貫通する部分を真空シールする真空シール軸受と、前記真空容器外において前記アーム軸にほぼ直交するように取り付けられた駆動アームと、前記真空容器外にあって前記駆動アームとの間の角度が、その時の前記揺動アームと前記Y方向との間の角度と同一になるように配置されたボールねじと、このボールねじに接続されていてそれを一定速度で回転させる可逆転式の駆動モータと、前記ボールねじと螺合するボールナットと、このボールナットに接続されていて前記ボールねじに平行に往復直線運動可能なスライダと、このスライダと前記駆動アームの先端部付近とを連結していて、スライダの往復直線運動を駆動アームの往復旋回運動に変換する連結機構とを備えることを特徴とするホルダ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、イオン注入装置、より具体的には、イオンビームをX方向に電気的に走査すると共に、ウェーハをX方向と直交するY方向に機械的に走査するいわゆるハイブリッドスキャン方式のイオン注入装置に用いられるものであって、揺動アームを用いて、ウェーハ保持用のホルダを、そのY方向の速度成分が一定になるように機械的に往復走査するホルダ駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図5は、従来のホルダ駆動装置を備えるイオン注入装置の一例の要部を示す平面図である。図6は、図5の装置をイオンビーム進行方向に見た正面図である。

【0003】このイオン注入装置は、いわゆるハイブリッドスキャン方式のものであって、特開平3-46742号公報に開示されている装置と基本構成は同じであり、イオンビーム2をX方向（例えば水平方向。以下同じ）に電気的に（即ち電界または磁場で）走査すると共に、真空容器4内において、揺動アーム12を有するホルダ駆動装置20によって、ホルダ8およびそれに保持されたウェーハ6を、実質的に、X方向と直交するY方向（例えば垂直方向。以下同じ）に機械的に走査し、それによってウェーハ6の全面に均一にイオンビーム2を照射するよう構成されている。

【0004】ホルダ駆動装置20は、真空容器4に固定された支持部材16と、出力軸がイオンビーム2の進行方向にほぼ平行になるようにこの支持部材16に固定さ

れた可逆転式の揺動モータ14と、この揺動モータ14の出力軸にほぼ直交するように直結された揺動アーム12と、出力軸がイオンビーム2の進行方向にほぼ平行になるようにこの揺動アーム12の先端部付近に固定された可逆転式のホルダ回転モータ10と、このホルダ回転モータ10の出力軸にほぼ直交するようにイオンビーム2に向かって直結されたホルダ8とを備えている。

【0005】揺動モータ14を矢印Bで示すように正転および逆転させて、揺動アーム12を矢印Cで示すように所定角度範囲内で往復旋回（即ち揺動回転）させると、その先端部付近に取り付けられたホルダ8は、そこに保持したウェーハ6をイオンビーム2に向けた状態で、円弧を描くような形で、実質的にY方向に機械的に往復走査される。

【0006】ホルダ回転モータ10は、必須ではないが、それを設けておき、それを矢印Aで示すように揺動モータ14と同時に同一方向（各モータの出力軸側より見て）かつ同一角度を回転させると、ホルダ8が円弧を描くように走査されても、当該ホルダ8の絶対回転角は0度であってその姿勢は不変であり、従ってこのホルダ8に装着されたウェーハ6の姿勢を不変に保つことができる。

【0007】上記装置において、ウェーハ6に対する注入均一性を確保する等の要求から、ウェーハ6のY方向の速度成分 v_y を一定に保つ必要があり、そのために従来は、揺動モータ14の回転速度を連続的に変速制御していた。

【0008】より具体的には、図4も参照して、揺動アーム12の長さを L_1 、揺動アーム12の揺動回転時のX方向からの角度を θ 、揺動アーム12の揺動回転の（即ちこの例では揺動モータ14の）角速度を ω とすると、 v_y は次式で表されるので、それが一定になるように ω を θ に依存して変える制御を行っていた。

【0009】

$$\text{【数1】 } v_y = \omega L_1 \cos \theta$$

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記ホルダ駆動装置20では、揺動モータ14の上記のような変速制御を行う必要があるため、定速制御に比べてその制御および制御系が複雑になる。

【0011】また、揺動アーム12をその根本において揺動モータ14によって直接駆動する構造であるため、大きな駆動トルクが必要になり、揺動モータ14の容量が大きくならざるを得ない。

【0012】そこでこの発明は、定速度回転でしかも容量の小さなモータで、揺動アームに取り付けられたホルダを、そのY方向の速度成分が一定になるように機械的に走査することができるホルダ駆動装置を提供することを主たる目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明のホルダ駆動装置は、前記真空容器を貫通して前記揺動アームの他端部付近にほぼ直交するように取り付けられたアーム軸と、このアーム軸が真空容器を貫通する部分を真空シールする真空シール軸受と、前記真空容器外において前記アーム軸にほぼ直交するように取り付けられた駆動アームと、前記真空容器外にあって前記駆動アームとの間の角度が、その時の前記揺動アームと前記Y方向との間の角度と同一になるように配置されたボールねじと、このボールねじに接続されていてそれを一定速度で回転させる可逆転式の駆動モータと、前記ボールねじと螺合するボールナットと、このボールナットに接続されていて前記ボールねじに平行に往復直線運動可能なスライダと、このスライダと前記駆動アームの先端部付近とを連結していて、スライダの往復直線運動を駆動アームの往復旋回運動に変換する連結機構とを備えることを特徴とする。

【0014】上記構成によれば、駆動モータを正転および逆転させると、それに接続されたボールねじが正転および逆転し、それに螺合しているボールナットおよびそれに接続されているスライダがボールねじに平行に往復直線運動する。そしてスライダのこの運動は、連結機構によって揺動アームの所定角度範囲内での往復旋回運動に変換され、それがアーム軸を介して揺動アームに伝えられ、揺動アームも所定角度範囲内で往復旋回する。

【0015】このように、駆動アームと揺動アームとは同一のアーム軸に取り付けられているので、前者の先端部付近をボールねじ等によって等速度直線運動させると、後者の先端部付近に取り付けられたホルダは、そのY方向の速度成分が一定になるように機械的に走査される。従って、駆動モータは定速度回転で良い。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、この発明に係るホルダ駆動装置を備えるイオン注入装置の一例の要部を示す平面図である。図2は、図1の装置の真空容器外部分の正面図である。図5および図6の従来例と同一または相当する部分には同一符号を付し、以下においては当該従来例との相違点を主に説明する。

【0017】この実施例においては、ホルダ駆動装置30は、前述したホルダ8、ホルダ回転モータ10および揺動アーム12の他に、アーム軸32、真空シール軸受34、駆動アーム36、ボールねじ38、ボールナット40、駆動モータ42、スライダ44および連結機構50を備えている。

【0018】アーム軸32は、真空容器4を貫通しており、その真空容器4内側の端部に、揺動アーム12の他端部付近がほぼ直交するように取り付けられており、真空容器4外側の端部に、駆動アーム36の一端部付近がほぼ直交するように取り付けられている。このアーム軸

32が真空容器4を貫通する部分は、真空シール軸受34によって真空シールされている。

【0019】この実施例では、一例として、揺動アーム12と駆動アーム36とは、互いに平行になるようにアーム軸32に取り付けられている。また、揺動アーム12の長さ L_1 （これは厳密に言えば、アーム軸32の中心からホルダ8の中心までの長さ）と駆動アーム36の長さ L_2 （これは厳密に言えば、アーム軸32の中心から、駆動アーム36が水平状態にある時の後述するローラ54の中心までの長さ）とは、互いに等しくしている。従って、この実施例では、揺動アーム12と駆動アーム36とは、真空容器4を挟んであたかも一方が他方の写像のような関係にある。

【0020】ボールねじ38は、真空容器4の外側に、この実施例では前記Y方向に配置されており、その一端部に、それを一定速度で回転させる可逆転式の駆動モータ42が接続されている。48および49は、真空容器4に取り付けられた支持板である。

【0021】ボールねじ38にはボールナット40が螺合されており、このボールナット40にはスライダ44が接続されている。スライダ44は、この例では2本のガイド軸46にガイドされて、矢印Dで示すように、ボールねじ38に平行に往復直線運動が可能である。

【0022】このスライダ44と駆動アーム36の先端部付近とは、連結機構50で連結されており、それによって、スライダ44の矢印Dで示すような往復直線運動を、駆動アーム36の矢印Eで示すような往復旋回運動に変換する。

【0023】連結機構50は、この実施例ではより具体的には、駆動アーム36の先端部付近に当該駆動アーム36に平行に設けられた長穴52と、スライダ44に回転自在に軸支されていてこの長穴52内に位置するローラ54とから成る。長穴52は、駆動アーム36の旋回時に、その中でローラ54が矢印Gで示すように往復移動するのを許容する。

【0024】このホルダ駆動装置30においては、駆動モータ42を正転および逆転させると、それに接続されたボールねじ38が正転および逆転し、それに螺合しているボールナット40およびそれに接続されているスライダ44が矢印Dで示すようにボールねじ38に平行に、即ちこの実施例ではY方向に往復直線運動する。そしてスライダ44のこの運動は、連結機構50によって駆動アーム36の矢印Eで示すような所定角度範囲内での往復旋回運動に変換され、それがアーム軸32を介して真空容器4内の揺動アーム12に伝えられ、揺動アーム12もアーム軸32を中心にして矢印Fで示すように所定角度範囲内で往復旋回する。

【0025】このように、駆動アーム36と揺動アーム12とは、同一のアーム軸32に取り付けられているの

で、しかもこの実施例では、アーム軸32の両端部に互いに写像のような関係で取り付けられているので、駆動アーム36の先端部付近をボールねじ38等によって等速度直線運動させると、揺動アーム12の先端部付近に取り付けられたホルダ8は、そのY方向の速度成分 v_y が一定になるように機械的に往復走査される。従って、駆動モータ42は定速度回転で良い。

【0026】その場合、スライダ44等のY方向の移動速度を v_0 とすると、この実施例では前述したように両アーム12、36の長さ $L_1 = L_2$ であるから、 $v_y = v_0$ となる。

【0027】このようにこのホルダ駆動装置30では、駆動モータ42は定速度回転で良いので、従来例の数1に示したような変速度制御を行う場合に比べて、駆動モータ42の制御およびその制御系構成が簡単になる。

【0028】しかも、駆動モータ42は、駆動アーム36をその先端部で駆動するため、従来例のように揺動アーム12をその根本において直接駆動する場合に比べて、駆動モータ42に必要とされる駆動トルクは小さくて済む。また、ボールねじ38とボールナット40とによる減速を利用しているため、従来例のように揺動アーム12を直接駆動する場合に比べて、駆動モータ42に必要とされる駆動トルクは小さくて済む。これらの理由から、駆動モータ42の容量を小さくすることができ、その低コスト化を図ることができる。

【0029】なお、連結機構50は、図3に示す例のような、いわゆるリンク機構としても良い。即ちこの例では、スライダ44に立設された軸56と、駆動アーム36の先端部付近に軸56に平行に立設された軸58と、両軸56、58間を回転可能に連結するリンク板60とで連結機構50を構成している。

【0030】この例の場合も、スライダ44を矢印Dで示すように往復直線運動させると、その運動は連結機構50によって、駆動アーム36の矢印Eで示すような往復旋回運動に変換される。その際、リンク板60は軸56を中心にして矢印Hで示すように左右に首を振る。

【0031】また、駆動アーム36と揺動アーム12とは、アーム軸32の両端部に、必ずしも前述したように互いに写像のような関係で取り付け必要はない。即ち、両アーム12、36は必ずしも互いに平行である必要はなく、また両アーム12、36の長さ L_1 、 L_2 は必ずしも互いに等しい必要はない。ただし、駆動アーム36とボールねじ38との間の角度 α_2 （図4参照）が、その時の揺動アーム12とY方向との間の角度 α_1 と同一になる関係は必要である。即ち、揺動アーム12がY方向に直交する時は、駆動アーム36もボールねじ38に直交するという関係である。

【0032】これを図4を参照して説明すると、上記角度 $\alpha_1 = \alpha_2$ の関係にあると、両アーム12、36は互いに同一のアーム軸32に取り付けられていて互いに同

一の角度だけ旋回するから、揺動回転時の駆動アーム36のボールねじ38に直交する方向（即ちこの例ではY方向）からの角度と、揺動アーム12のY方向に直交する方向（即ちこの例ではX方向）からの角度とは、互いに同一の角度 θ となる。

【0033】従って、駆動アーム36の先端部付近を速度 v_0 で直線運動させた場合、駆動アーム36の旋回の角速度 ω は次式で表される。

【0034】

$$\text{【数2】 } \omega = v_0 / L_2 \cos \theta$$

【0035】その場合、両アーム12、36は互いに同一のアーム軸32に取り付けられているから、互いに同一の角速度 ω で旋回する。即ち、揺動アーム12も角速度 ω で旋回する。その時の揺動アーム12の先端部付近に取り付けられたホルダ8のY方向の速度成分 v_y は、先に数1に示したとおりになる。

【0036】従って、数1に数2の ω を代入すると次式が得られる。

【0037】

$$\text{【数3】 } v_y = (L_1 / L_2) v_0$$

【0038】この数3から分かるように、ホルダ8のY方向の速度成分 v_y は、両アーム12、36の長さ L_1 と L_2 との比を比例定数として、スライダ44等の直線運動速度 v_0 に比例する。従ってこの速度 v_0 を定速度にすれば、即ち駆動モータ42を定速度回転させれば、上記速度成分 v_y も一定になる。

【0039】なお、ホルダ回転モータ10は前述したように必須ではないので、それを設けずに、揺動アーム12の先端部付近にホルダ8を直接または間接的に取り付けても良い。

【0040】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、駆動モータの回転をボールねじ等によってスライダの直線運動に変換し、それを連結機構によって駆動アームの揺動回転に変換し、この揺動回転によって駆動アームと同一のアーム軸に取り付けられた揺動アームを揺動回転させるように構成しているので、定速度回転の駆動モータで、ホルダのY方向の速度成分を一定にすることができる。

【0041】その結果、駆動モータは定速度回転で良いので、従来例のような変速度制御を行う場合に比べて、駆動モータの制御およびその制御系構成が簡単になる。

【0042】しかも、駆動モータは駆動アームをその先端部で駆動するため、従来例のように揺動アームをその根本において直接駆動する場合に比べて、駆動モータに必要とされる駆動トルクは小さくて済む。また、ボールねじとボールナットによる減速を利用しているため、従来例のように揺動アームを直接駆動する場合に比べて、駆動モータに必要とされる駆動トルクは小さくて済む。これらの理由から、駆動モータの容量を小さくすること

ができ、その低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るホルダ駆動装置を備えるイオン注入装置の一例の要部を示す平面図である。

【図2】図1の装置の真空容器外部分の正面図である。

【図3】連結機構の他の例を示す正面図である。

【図4】揺動アームと駆動アームとの関係の例を示す概略図である。

【図5】従来のホルダ駆動装置を備えるイオン注入装置の一例の要部を示す平面図である。

【図6】図5の装置をイオンビーム進行方向に見た正面図である。

【符号の説明】

2 イオンビーム

4 真空容器

6 ウェーハ

8 ホルダ

12 揺動アーム

30 ホルダ駆動装置

32 アーム軸

34 真空シール軸受

36 駆動アーム

38 ボールねじ

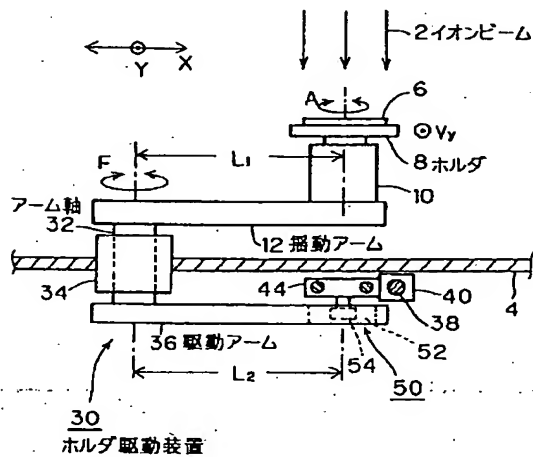
40 ボールナット

42 駆動モータ

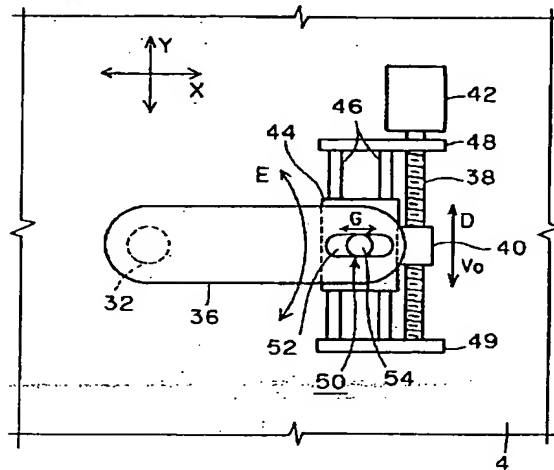
44 スライダー

50 連結機構

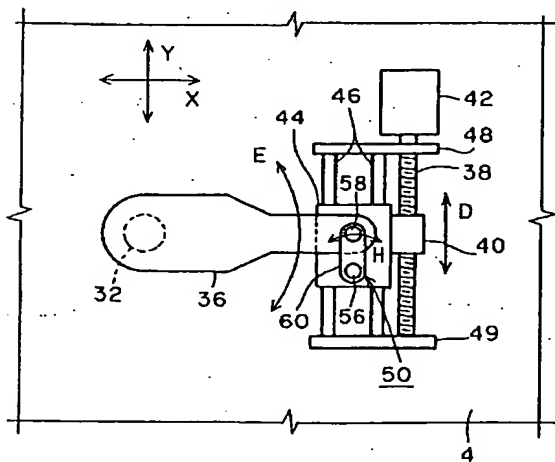
【図1】



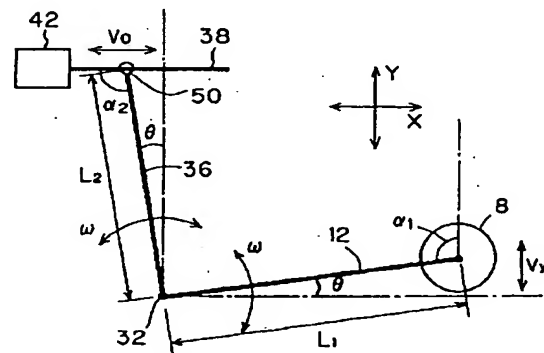
【図2】



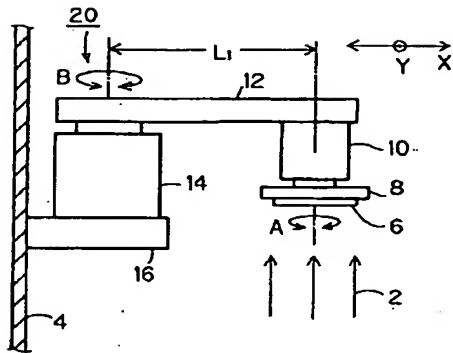
【図3】



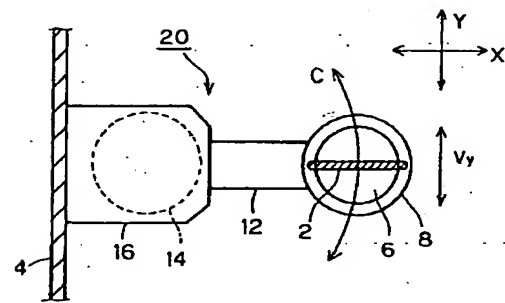
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

H01L 21/68

識別記号

庁内整理番号

FI

H01L 21/265

技術表示箇所

D